

Io e la matematica

Un'indagine sul rapporto dei ragazzi con la matematica¹

LUCIANA ZUCCHERI
Dipartimento di Matematica e Geoscienze
Università di Trieste
zuccheri@units.it

VERENA ZUDINI
Dipartimento di Psicologia
Università di Milano-Bicocca
verena.zudini1@unimib.it

SUNTO

Si presentano i risultati di un'indagine - svolta tramite questionario - sulla visione della matematica e sull'impatto del progetto "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei" tra gli allievi di scuola primaria e secondaria che vi hanno partecipato nel 2010. L'analisi dei questionari raccolti (in totale 167) può dare indicazioni utili per la progettazione di attività didattiche laboratoriali di matematica e di matematica integrata con le scienze.

PAROLE CHIAVE

DIDATTICA DELLA MATEMATICA / MATHEMATICS EDUCATION; CONCEZIONI DELLA MATEMATICA / BELIEFS REGARDING MATHEMATICS; PSICOLOGIA DELL'EDUCAZIONE / EDUCATIONAL PSYCHOLOGY; ASPETTI MOTIVAZIONALI / MOTIVATIONAL ASPECTS.

1. INTRODUZIONE

Per continuare a monitorare l'impatto del progetto "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei", in questa edizione come nelle precedenti, è stato proposto un questionario agli allievi che avevano partecipato alla realizzazione e alla presentazione dei laboratori (fascia d'età 7-18 anni). Il questionario, da compilarsi in forma anonima, è stato somministrato in classe dai rispettivi insegnanti, a breve distanza dalla conclusione del meeting.

L'obiettivo principale dell'indagine condotta con tale questionario, intitolato "Io e la matematica", era quello di raccogliere indicazioni sul rapporto degli allievi con la

¹ Il lavoro è stato svolto nell'ambito del Progetto locale dell'Università di Trieste "Matematica e Statistica", Piano nazionale Lauree Scientifiche, e con il contributo di FSE, Regione Lombardia.

matematica e su quali aspetti della matematica fossero loro più o meno graditi; in secondo luogo, si voleva verificare se la partecipazione al progetto “La matematica dei ragazzi” avesse apportato dei cambiamenti nel rapporto con la disciplina.

A questo scopo, si è optato per una formulazione del questionario che prevedesse, per lo più, risposte aperte, analogamente a quanto fatto nella prima indagine svolta nel 1998 (LEDER, SCHERIANI, ZUCCHERI 2002). Si è voluto in tal modo privilegiare la libera espressione degli allievi, senza influenzarli con risposte “preconfezionate” e incoraggiandoli a dare risposte spontanee e personali. Lo scopo era, infatti, quello di verificare se, così facendo, emergessero in modo spontaneo dei caratteri comuni (analogamente a quanto accaduto nell'indagine del 1998, già citata).

Per contro, l'utilizzo del “formato aperto” - come del resto viene messo in rilievo dalla letteratura sulle tecniche del questionario² - ha avuto come effetto l'occorrenza, oltre che di risposte non date - che usualmente si registrano nella pratica delle indagini tramite questionario, anche di risposte che sono comunque state classificate come non informative, perché non pertinenti. La percentuale di non-risposte, di risposte incomplete e/o inadeguate, a seconda dei quesiti a formato aperto considerati, varia dal 3,6% al 12,6% sul totale del campione. Tuttavia, anche i questionari con domande a risposta chiusa non sono esenti da problemi, potendo a volte produrre risposte incongruenti, contraddittorie tra loro, come osservato ad esempio in una nostra precedente indagine (ZUCCHERI, ZUDINI 2007).

La procedura scelta ha inoltre evidenziato difficoltà in campo ortografico e grammaticale, e in generale nella scrittura, soprattutto in alunni di scuola primaria, che mostrano ancora poca dimestichezza con l'uso della lingua scritta, comunque non così gravi da produrre elaborati di dubbia interpretazione.

Passiamo ora a descrivere in dettaglio il questionario proposto e l'analisi delle risposte ottenute.

2. IL QUESTIONARIO “IO E LA MATEMATICA”

Il questionario si componeva di una parte informativa e di una parte articolata in sei quesiti principali. Con questo strumento ci si proponeva, in primo luogo, di valutare quale fosse l'approccio degli allievi nei confronti della matematica, in particolare a

² Cfr. ad esempio ZAMMUNER 1998, p. 99.

quali aspetti andasse la loro preferenza, e quali esperienze in ambito matematico fossero state per loro più significative (in positivo e in negativo).

Inoltre, si voleva analizzare l'impatto della partecipazione al progetto "La matematica dei ragazzi", per quanto concerne eventuali cambiamenti della concezione della matematica.

2.1 PARTE INFORMATIVA

Le informazioni richieste erano: classe e scuola di appartenenza dell'allievo/a, titolo del laboratorio con il quale aveva partecipato a "La matematica dei ragazzi".

I questionari erano anonimi e, in ogni classe, dovevano essere raccolti dagli allievi stessi in una busta da consegnare chiusa all'insegnante.

2.2 QUESITI

I quesiti (cfr. Allegato), di cui l'ultimo (F) presentava un sottoquesito (G), erano i seguenti:

- A. *La matematica (aritmetica, geometria, algebra, ecc.) di solito ti piace?*
- B. *Scrivi cosa ti piace di più in matematica (puoi dare da 0 a 3 risposte).*
- C. *Scrivi cosa ti piace di meno in matematica (puoi dare da 0 a 3 risposte).*
- D. *Ho apprezzato la matematica quando... (racconta brevemente un'esperienza).*
- E. *Non ho sopportato la matematica quando... (racconta brevemente un'esperienza).*
- F. *Partecipare a "La matematica dei ragazzi" ti ha fatto cambiare idea sulla matematica?*
- G. *Spiega la tua risposta (perché non hai cambiato idea, oppure se hai cambiato idea in meglio o in peggio e perché).*

La formulazione è stata preventivamente discussa insieme al gruppo di insegnanti partecipanti al progetto, nella ricerca di un linguaggio sufficientemente comprensibile a tutti i livelli scolari nei quali i quesiti dovevano essere proposti, ovvero dalla scuola primaria fino a quella secondaria di secondo grado. Si è tenuto conto dei criteri messi in evidenza dalla letteratura nel campo generale della formulazione dei questionari³, nonché in quello specifico della didattica della matematica⁴, fra cui la semplicità dei termini usati, l'esclusione di parole ridondanti e di quelle di cui il si-

³ Cfr. ZAMMUNER 1998.

⁴ Cfr. FERRARI 2004.

gnificato non sia noto a tutti. Sono state inoltre utili le indicazioni provenienti dal settore della filosofia del linguaggio⁵, in particolare per quanto concerne il concetto di *implicito* e la sua comprensione.

Tra le scelte operate alla luce di tali indicazioni, ricordiamo in particolare quelle riguardanti i punti A e G.

Per il quesito A, si è stabilito di indicare tra parentesi alcuni settori della matematica (aritmetica, geometria, algebra), perché molto spesso nel linguaggio scolare in uso nel territorio in cui si è svolta l'esperienza, specialmente nella scuola primaria, il termine "matematica" identifica solo la parte algoritmica e computazionale della matematica stessa, e non viene usato per altre parti, soprattutto per la geometria.

Nella formulazione del (sotto)quesito G, per motivi di semplicità si è deciso di non usare (come invece sarebbe stato più rigoroso dal punto di vista linguistico) una espressione condizionale del tipo: "*Se hai risposto Sì al quesito F, spiega se hai cambiato idea in meglio o in peggio*". Infatti, anche alla luce delle precedenti esperienze svolte nell'ambito del progetto "La matematica dei ragazzi", un enunciato di tipo ipotetico sembrava essere di difficile comprensione, soprattutto per i bambini di scuola primaria.

3. ANALISI DELLE RISPOSTE

Sono stati raccolti 167 questionari (cfr. Figura 1), di cui:

- 44 di allievi di scuola primaria (di età variabile da 7 a 11 anni);
- 57 di allievi di scuola secondaria di primo grado (di età variabile da 11 a 13 anni);
- 66 di allievi di scuola secondaria di secondo grado, in fattispecie liceo scientifico (di età variabile da 15 a 18 anni).

Per ogni tipo di risposta, si è considerato il numero di allievi che l'hanno data, sia all'interno del campione complessivo, sia in ognuna delle tre fasce scolari sopra menzionate. I dati (quando non altrimenti indicato) vengono, qui e nel seguito, rapportati in percentuale rispetto al numero totale di allievi e all'interno delle fasce scolari di appartenenza. I valori sono arrotondati alla prima cifra dopo la virgola decimale.

⁵ Cfr. SBISÀ 2007.

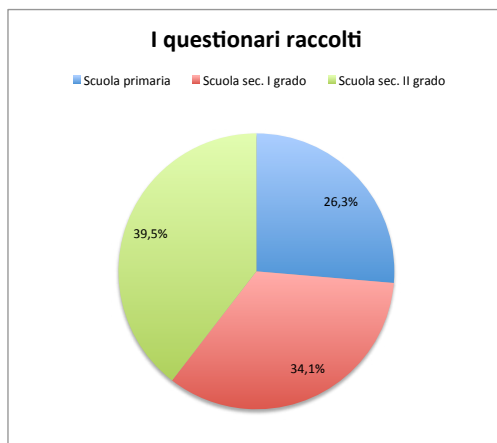


Figura 1. La distribuzione in percentuale dei 167 questionari raccolti.

3.1 RISPOSTE AL QUESITO A

Il quesito A - *La matematica (aritmetica, geometria, algebra, ecc.) di solito ti piace?* - era a risposta chiusa, che veniva data barrando le caselle corrispondenti a: *No, per niente; Più no che sì; Sì, abbastanza; Sì, molto.*

Non si sono registrate risposte non date, incomplete e/o inadeguate.

Le percentuali delle risposte, rispetto al numero totale degli allievi (cfr. Figura 2), sono le seguenti (in ordine decrescente):

- I. *Sì, abbastanza* (52,1%).
- II. *Sì, molto* (28,1%).
- III. *Più no che sì* (15%).
- IV. *No, per niente* (4,8%).

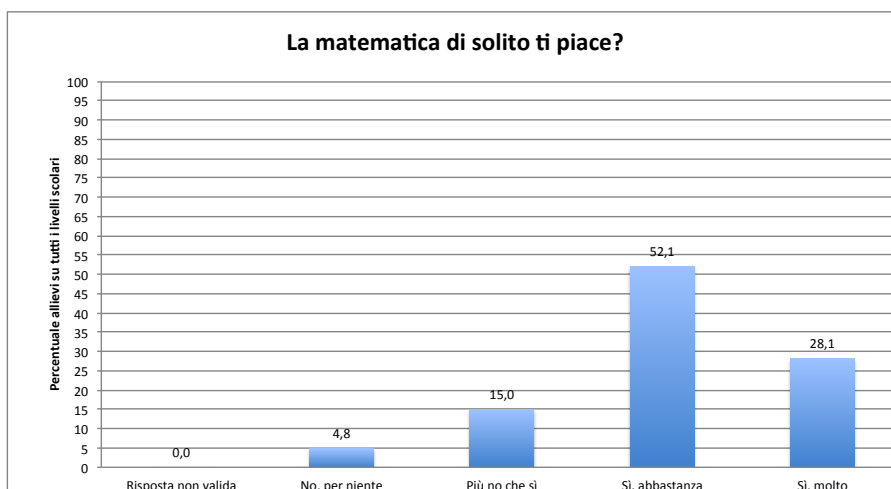


Figura 2. La distribuzione totale delle risposte al quesito A.

Considerando le percentuali all'interno di ognuna delle tre fasce scolari (cfr. Figura 3), si osserva che, se pur con valori diversi, si ottiene la medesima graduatoria delle risposte in ordine di preferenza.

Nel complesso, gli allievi sottoposti a quest'indagine hanno perciò dichiarato uno spiccato interesse per la matematica. Infatti, il totale delle risposte positive nei confronti della matematica (*Sì, abbastanza; Sì, molto*) è pari all'80,2% del totale degli allievi, e le percentuali riferite alle tre fasce scolari sono: 81,8% nella scuola primaria, 77,2% nella secondaria di I grado e 81,8% nella secondaria di II grado.

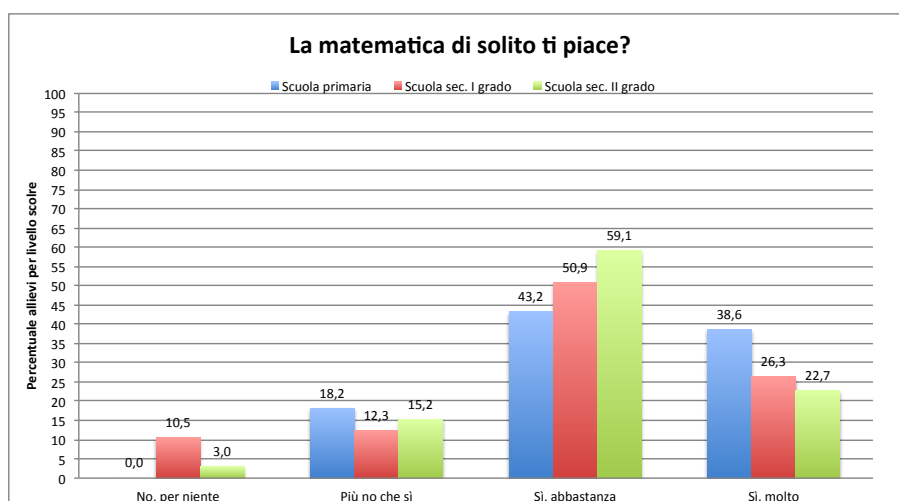


Figura 3. La distribuzione delle risposte al quesito A, per fascia scolare.

3.2 RISPOSTE AI QUESITI B E C

I quesiti B (*Scrivi cosa ti piace di più in matematica*) e C (*Scrivi cosa ti piace di meno in matematica*) erano a risposta aperta multipla e ogni allievo poteva scrivere fino a tre argomenti.

In base ai dati ottenuti, abbiamo raggruppato le risposte nelle seguenti classi:

- *Matematica come calcolo*: vari aspetti di calcolo numerico (indicato soprattutto dai bambini più piccoli) e letterale.
- *Geometria*: geometria come misura, geometria analitica, teoria geometrica; all'interno di questa classe abbiamo anche evidenziato le risposte che facevano esplicito riferimento ad *aspetti teorici*: teoremi, assiomi, teoria geometrica in generale.
- *Problemi*: problemi aritmetici, geometrici e risoluzione di problemi in generale.

- *Apprendere la scienza.*
- *Altri argomenti di matematica.*
- *Ragionamento in generale.*
- *Niente:* nel quesito B, tale risposta equivale a dire che non piace alcun aspetto della matematica; nel quesito C, al contrario, equivale a dire che piace tutta la matematica.
- *Tutto:* nel quesito B, tale risposta equivale a dire che piace tutta la matematica; nel quesito C, al contrario, equivale a dire che non piace alcun aspetto della matematica.
- *Aspetti non matematici:* aspetti affettivi, legati alle relazioni interpersonali e a esperienze vissute, ma non dipendenti dalla matematica in quanto tale.
- *Risposta non informativa:* risposta non data o risposta totalmente non pertinente.

La distribuzione totale delle risposte ai quesiti B e C è riportata nella Figura 4.1-4.2, mentre nella Figura 5.1-5.2 ne è evidenziata la distribuzione per fasce scolari.

Si può subito osservare che è risultato più immediato, per gli allievi, indicare gli aspetti della matematica più graditi, piuttosto che quelli meno graditi. Infatti, per quanto riguarda il quesito B, solo 6 allievi (1 di scuola secondaria di I grado e 5 di II grado) non hanno dato alcuna risposta e nessuno ha dato risposte totalmente non pertinenti. Il 3,6% degli allievi ha dato risposte non informative al quesito B (1,8% di quelli della scuola secondaria di I grado e 7,6% di quelli della secondaria di II grado). Per quanto concerne invece il quesito C, ben 20 allievi (4 di scuola primaria, 4 di scuola secondaria di I grado e 12 di II grado) non hanno dato alcuna risposta e un allievo di scuola secondaria di secondo grado ha dato una risposta non pertinente. La percentuale di risposte non informative al quesito C sale quindi al 12,6% del totale degli allievi (9,1% di quelli della scuola primaria, 7% di quelli della scuola secondaria di I grado e 19,7% di quelli della secondaria di II grado).

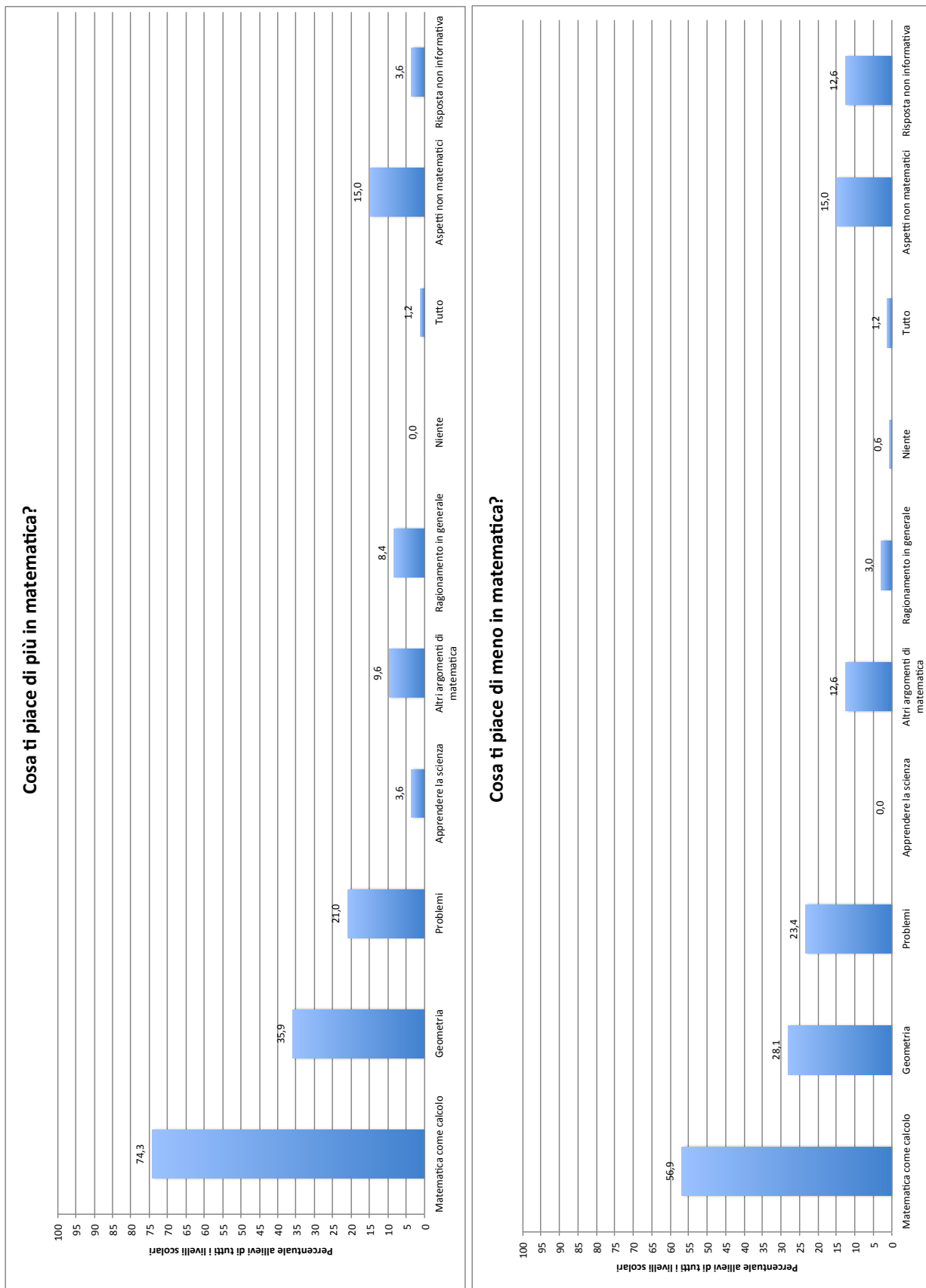


Figura 4.1-4.2. La distribuzione totale delle risposte ai quesiti B e C.

	<i>Cosa ti piace di più in matematica?</i>		<i>Cosa ti piace di meno in matematica?</i>	
I	<i>Matematica come calcolo</i>	74,3%	<i>Matematica come calcolo</i>	56,9%
II	<i>Geometria</i>	35,9%	<i>Geometria</i>	28,1%
III	<i>Problemi</i>	21%	<i>Problemi</i>	23,4%
IV	<i>Aspetti non matematici</i>	15%	<i>Aspetti non matematici</i>	15%
V	<i>Altri argomenti di matematica</i>	9,6%	<i>Altri argomenti di matematica</i>	12,6%
VI	<i>Ragionamento in generale</i>	8,4%	<i>Ragionamento in generale</i>	3%
VII	<i>Apprendere la scienza</i>	3,6%	<i>Tutto</i>	1,2%
VIII	<i>Tutto</i>	1,2%	<i>Niente</i>	0,6%
IX	<i>Niente</i>	0%	<i>Apprendere la scienza</i>	0%

Tabella 1. Percentuali delle risposte ai quesiti B e C in ordine decrescente, sul totale degli allievi.

Le graduatorie in ordine decrescente delle percentuali delle risposte rispetto al numero totale degli allievi (riportate nella Tabella 1) sono le stesse fino al VI posto - pur con valori diversi - per i due quesiti. Nel quesito B non è stata riscontrata alcuna risposta della classe *Niente* e nel quesito C non è stata riscontrata alcuna risposta della classe *Apprendere la scienza*.

Si nota che esempi di aspetti di calcolo (tanto di tipo numerico, quanto a livello più avanzato) rappresentano sia il principale motivo di gradimento, sia quello di non gradimento della matematica: d'altra parte, bisogna considerare che per la maggior parte del tempo scolastico la matematica viene presentata sotto questa veste. Gli argomenti indicati dagli allievi, come è naturale, sono corrispondenti al livello scolare e ai temi trattati in classe in quell'anno. Il gradimento di aspetti di calcolo è tuttavia maggiore, in modo consistente, rispetto al loro non gradimento (74,3% contro il 56,9%; rapporto: 1,31).

La *geometria*, seconda sia nella graduatoria per gradimento che per non gradimento, dà luogo a un fenomeno analogo, più o meno nella stessa proporzione (35,9% contro 28,1%; rapporto: 1,28). All'interno di questa classe, un certo numero di allievi ha fatto esplicito riferimento a temi legati alla teoria geometrica: il 5,4% del totale degli allievi li ha indicati come argomenti più graditi, mentre il 4,2% come meno graditi (rapporto: 1,29).

I *problemi* invece sono più una fonte di preoccupazione che di gradimento da parte degli allievi che hanno partecipato alla nostra indagine (graditi al 21% degli allievi e sgraditi al 23%; rapporto: 0,91).

Gli *aspetti di ragionamento* sono visti molto nettamente, sia pur da un numero inferiore di allievi rispetto ai casi precedenti, come un motivo di gradimento della matematica piuttosto che di non gradimento (8,4% contro 3,0%; rapporto: 2,8).

È da notare infine una, se pur modesta, percentuale di risposte (che, ricordiamo, sono state date spontaneamente dagli allievi) indicanti il gradimento nell'*apprendere la scienza* (3,6%), che non appare tra i motivi di non gradimento.

Se però si considerano le risposte suddivise per fasce scolari (cfr. Figura 5.1-5.2 e Tabelle 2-3-4), emergono delle differenze.

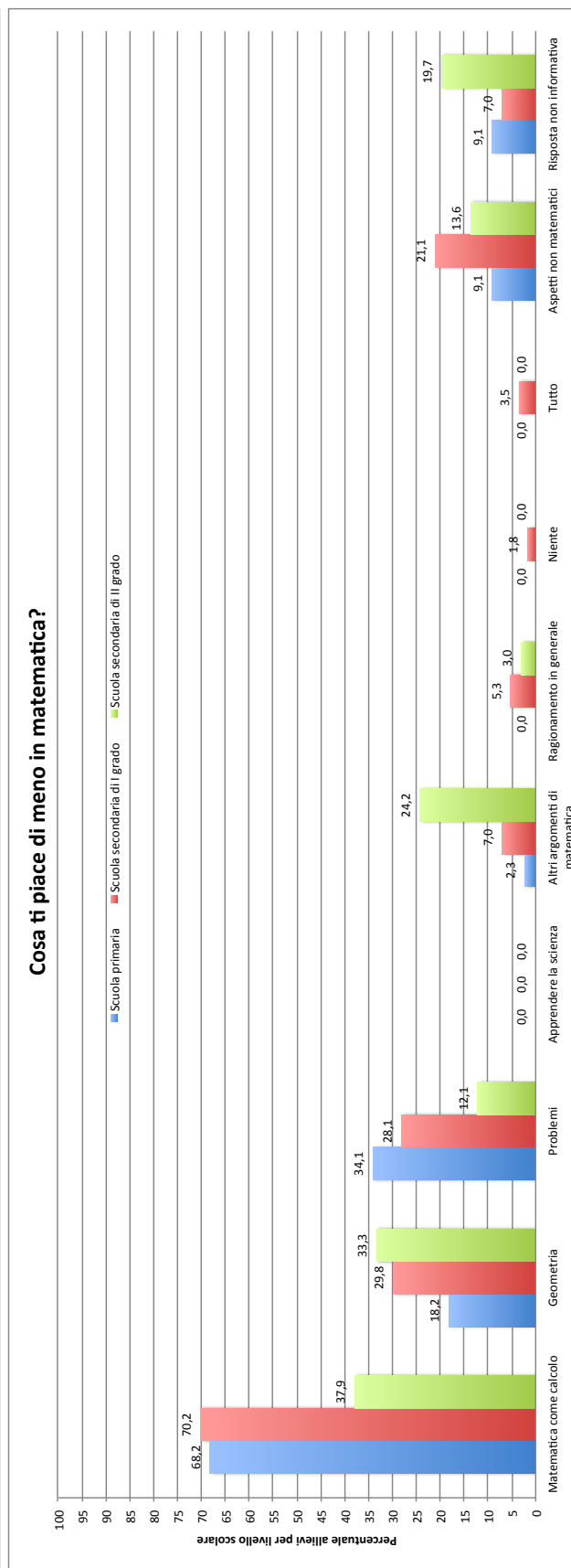
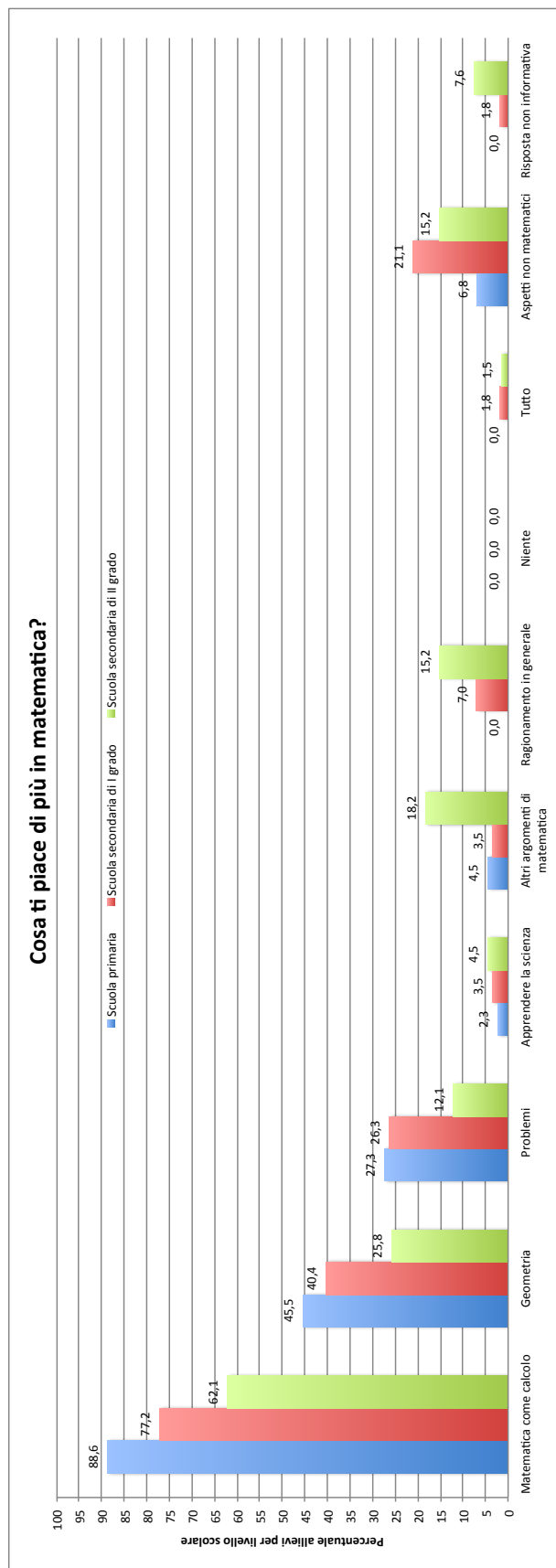


Figura 5.1-5.2. La distribuzione per fasce scolari delle risposte ai quesiti B e C.

	Scuola primaria <i>Cosa ti piace di più in matematica?</i>		Scuola primaria <i>Cosa ti piace di meno in matematica?</i>	
I	<i>Matematica come calcolo</i>	88,6%	<i>Matematica come calcolo</i>	68,2%
II	<i>Geometria</i>	45,5%	<i>Problemi</i>	34,1%
III	<i>Problemi</i>	27,3%	<i>Geometria</i>	18,2%
IV	<i>Aspetti non matematici</i>	6,8%	<i>Aspetti non matematici</i>	9,1%
V	<i>Altri argomenti di matematica</i>	4,5%	<i>Altri argomenti di matematica</i>	2,3%
VI	<i>Apprendere la scienza</i>	2,3%	<i>Apprendere la scienza</i> <i>Niente</i> <i>Ragionamento in generale</i> <i>Tutto</i>	0%
VII	<i>Niente</i> <i>Ragionamento in generale</i> <i>Tutto</i>	0%	-----	-----

Tabella 2. Percentuali delle risposte ai quesiti B e C in ordine decrescente, per la scuola primaria.

	Scuola secondaria di primo grado <i>Cosa ti piace di più in matematica?</i>		Scuola secondaria di primo grado <i>Cosa ti piace di meno in matematica?</i>	
I	<i>Matematica come calcolo</i>	77,2%	<i>Matematica come calcolo</i>	70,2%
II	<i>Geometria</i>	40,4%	<i>Geometria</i>	29,8%
III	<i>Problemi</i>	26,3%	<i>Problemi</i>	28,1%
IV	<i>Aspetti non matematici</i>	21,1%	<i>Aspetti non matematici</i>	21,1%
V	<i>Ragionamento in generale</i>	7%	<i>Altri argomenti di matematica</i>	7%
VI	<i>Altri argomenti di matematica</i> <i>Apprendere la scienza</i>	3,5%	<i>Ragionamento in generale</i>	5,3%
VII	<i>Tutto</i>	1,8%	<i>Tutto</i>	3,5%
VIII	<i>Niente</i>	0%	<i>Niente</i>	1,8%
IX	-----		<i>Apprendere la scienza</i>	0%

Tabella 3. Percentuali delle risposte ai quesiti B e C in ordine decrescente, per la scuola secondaria di primo grado.

	Scuola secondaria di secondo grado <i>Cosa ti piace di più in matematica?</i>		Scuola secondaria di secondo grado <i>Cosa ti piace di meno in matematica?</i>	
I	<i>Matematica come calcolo</i>	62,1%	<i>Matematica come calcolo</i>	37,9%
II	<i>Geometria</i>	25,8%	<i>Geometria</i>	33,3%
III	<i>Altri argomenti di matematica</i>	18,2%	<i>Altri argomenti di matematica</i>	24,2%
IV	<i>Aspetti non matematici</i> <i>Ragionamento in generale</i>	15,2%	<i>Aspetti non matematici</i>	13,6%
V	<i>Problemi</i>	12,1%	<i>Problemi</i>	12,1%
VI	<i>Apprendere la scienza</i>	4,5%	<i>Ragionamento in generale</i>	3%
VII	<i>Tutto</i>	1,5%	<i>Apprendere la scienza</i> <i>Tutto</i> <i>Niente</i>	0%
VIII	<i>Niente</i>	0%	-----	

Tabella 4. Percentuali delle risposte ai quesiti B e C in ordine decrescente, per la scuola secondaria di secondo grado.

Si nota subito, ad esempio, che gli aspetti collegati al ragionamento in generale vengono indicati solo a partire dalla scuola secondaria; l'apprezzamento del ragionamento registra la percentuale maggiore tra gli allievi di scuola secondaria di secondo grado (liceo scientifico), dove il rapporto tra quanti lo indicano come gradito rispetto a quanti lo considerano sgradito è molto alto: 5,07 (15,2% contro 3,0%).

Gli aspetti relativi all'apprendimento della scienza vengono citati, solo come motivo di apprezzamento della matematica, in tutte le fasce scolari, in maniera crescente con l'età degli allievi (2,3% della scuola primaria, 3,5% della scuola secondaria di I grado, 4,5% della scuola secondaria di II grado).

La geometria risulta più gradita che sgradita nella scuola primaria e secondaria di primo grado, mentre nella scuola secondaria di secondo grado si verifica l'opposto. Il rapporto di gradimento/non gradimento cala da 2,50 (scuola primaria: 45,5% contro 18,2%), a 1,36 (scuola secondaria di I grado: 40,4% contro 29,8%), fino a 0,77 (scuola secondaria di II grado: 25,8% contro 33,3%). Solo allievi di scuola secondaria hanno fatto esplicito riferimento a temi legati alla teoria geometrica, che risulta motivo più di gradimento che di non gradimento nella scuola secondaria di primo grado (7% contro 1,8%; rapporto: 3,89), mentre si verifica il contrario nella scuola secondaria di secondo grado (7,7% contro 9,1%; rapporto: 0,85).

Si può anche osservare che, con l'aumentare delle conoscenze al crescere del livello scolastico, si registra una maggiore indicazione di *Altri argomenti di matematica* da parte degli allievi. Nella scuola primaria tali argomenti risultano più graditi che sgraditi (4,5% contro 2,3%; rapporto 1,96), mentre nella scuola secondaria si verifica l'opposto (I grado: 3,5% contro 7%, con rapporto 0,50; II grado: 18,2% contro 24,2%, con rapporto 0,75).

Gli aspetti di calcolo sono citati in tutte e tre le fasce scolari al primo posto, sia come motivo di gradimento della matematica, sia di non gradimento, e risultano maggiormente graditi piuttosto che sgraditi, in proporzioni che non si discostano molto dal valore medio 1,31 ottenuto per tutti gli allievi (scuola primaria: 88,6 contro 68,2%, con rapporto 1,30; scuola secondaria di I grado: 77,2% contro 70,2%, con rapporto 1,10; scuola secondaria di II grado: 62,1% contro 37,9%, con rapporto 1,64).

3.3 RISPOSTE AI QUESITI D ED E

I quesiti D (*Ho apprezzato la matematica quando...*) ed E (*Non ho sopportato la matematica quando...*) erano a risposta aperta. Si richiedeva a ogni allievo di descrivere brevemente un'esperienza. Le risposte raccolte, in generale molto sintetiche, in alcuni casi multiple, sono state raggruppate nelle seguenti classi:

- *Successo personale, o Insuccesso personale*: esperienze legate al successo personale sono state riferite per il quesito D, e all'insuccesso per il quesito E (il riferimento in generale era a situazioni di successo o insuccesso legate alle prove di verifica e/o alla comprensione o non comprensione della materia).
- *Partecipazione a gare*: esperienze positive o negative legate alla partecipazione a gare di matematica.
- *“La matematica dei ragazzi”*: esperienze positive (quesito D) o negative (quesito E) legate alla partecipazione alla manifestazione “La matematica dei ragazzi”.
- *Utilità/Cultura, o Non utilità/Non cultura*: esperienze legate alla concezione che la matematica è utile ed è inserita nell'ambiente socioculturale (per il quesito D), o, al contrario (per il quesito E), alla concezione di non utilità e di non inserimento della matematica nell'ambiente socioculturale.
- *Merito dell'insegnante, o Demerito dell'insegnante*: esperienze positive (quesito D) o negative (quesito E) riferite ai propri insegnanti.
- *Uno specifico argomento*: esperienze positive (quesito D) o negative (quesito E) riferite a specifici argomenti di matematica.
- *Mai*: allievi che hanno riferito di non aver mai apprezzato (quesito D) o mai “non sopportato” la matematica (quesito E).
- *Sempre*: allievi che hanno riferito di aver sempre apprezzato (quesito D) o sempre “non sopportato” la matematica (quesito E).

- *Altra risposta*: altre situazioni positive (quesito D) o negative (quesito E) legate all'attività scolastica in ambito matematico (gioco, compiti a casa, verifiche in classe, soddisfazione nel fare o nell'apprendere la matematica in generale).
- *Risposta non informativa*: risposta non data o risposta totalmente non pertinente.

La distribuzione totale delle risposte ai quesiti D ed E è riportata nella Figura 6.1-6.2, mentre nella Figura 7.1-7.2 si evidenzia la distribuzione per fasce scolari.

La tipologia della domanda aperta ha probabilmente messo in difficoltà un certo numero di allievi, senza chiare distinzioni tra le diverse fasce scolari. Al quesito D, l'8,4% degli allievi ha dato risposte non informative, con il 7,2% che non dà alcuna risposta. Per il quesito E, la percentuale di risposte non informative sale al 10,8%, con un 10,2% di risposte non date.

Dal confronto dei grafici delle Figure 6.1-6.2 e 7.1-7.2, si rileva una netta differenza tra le risposte degli allievi di scuola primaria, rispetto a quelli di scuola secondaria, al punto che la Figura 6.1-6.2, che riporta le percentuali rispetto al totale, risulta poco significativa.

La prima cosa da osservare è che, mentre tra gli allievi di scuola secondaria si nota una forte connessione tra apprezzamento/non apprezzamento della matematica e successo/insuccesso personale nella materia, questo non si registra tra gli allievi della scuola primaria⁶. Ciò risulta evidente dalle graduatorie delle risposte, nelle tre fasce scolari, riportate nelle Tabelle 5-6-7: il successo personale risulta infatti al primo posto come motivo di apprezzamento nella scuola secondaria (I grado, 49,1%; II grado, 45,5%) e solo al quarto posto nella scuola primaria (11,4%); analogamente l'insuccesso è al primo posto come motivo di non apprezzamento nella scuola secondaria (I grado, 47,4%; II grado, 40,9%) e nella scuola primaria compare solo al terzo posto (13,6%).

⁶ Per approfondimenti sul "piacere di riuscire" come fattore di motivazione cfr. Moè 2011, pp. 5 sgg.

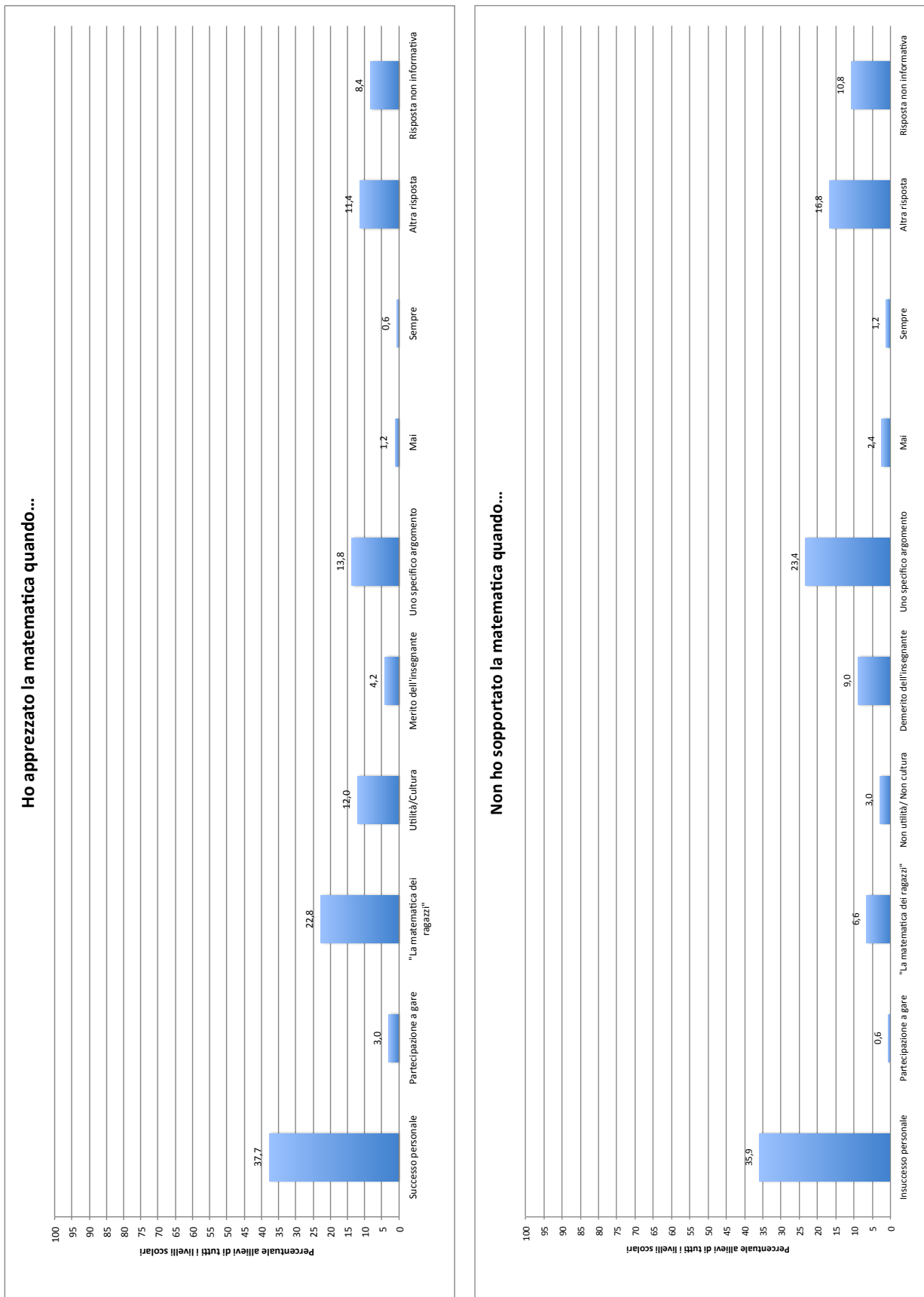


Figura 6.1-6.2. La distribuzione totale delle risposte ai quesiti D ed E.

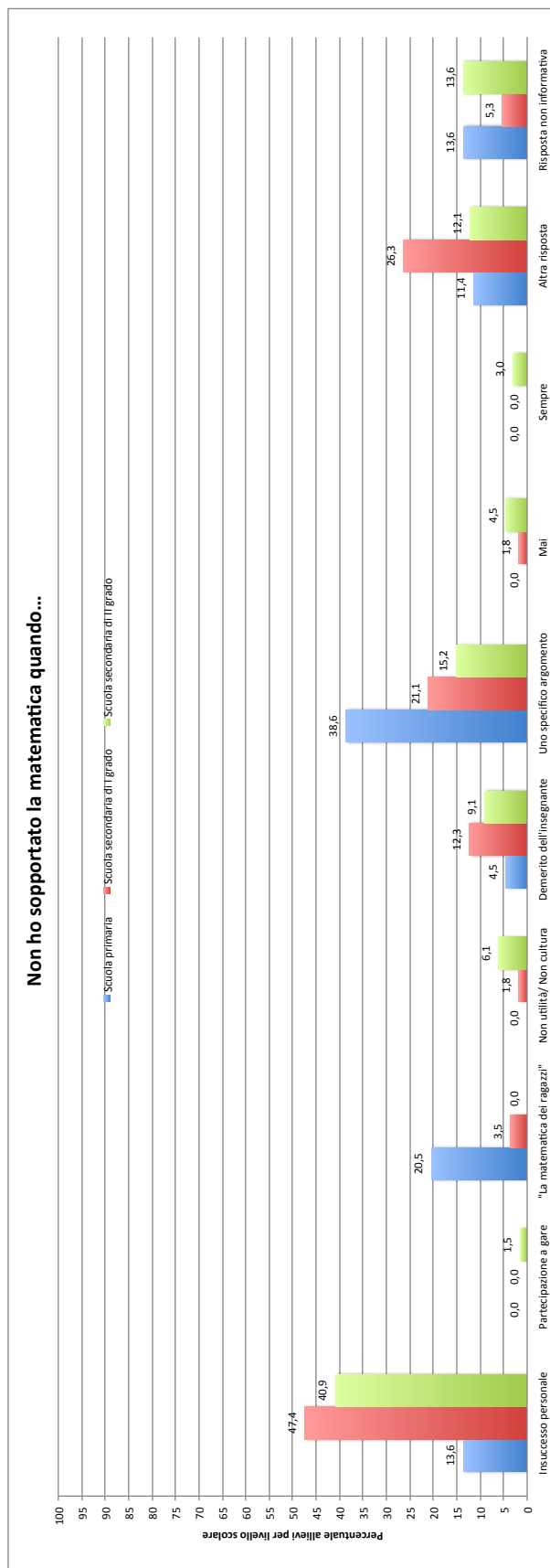
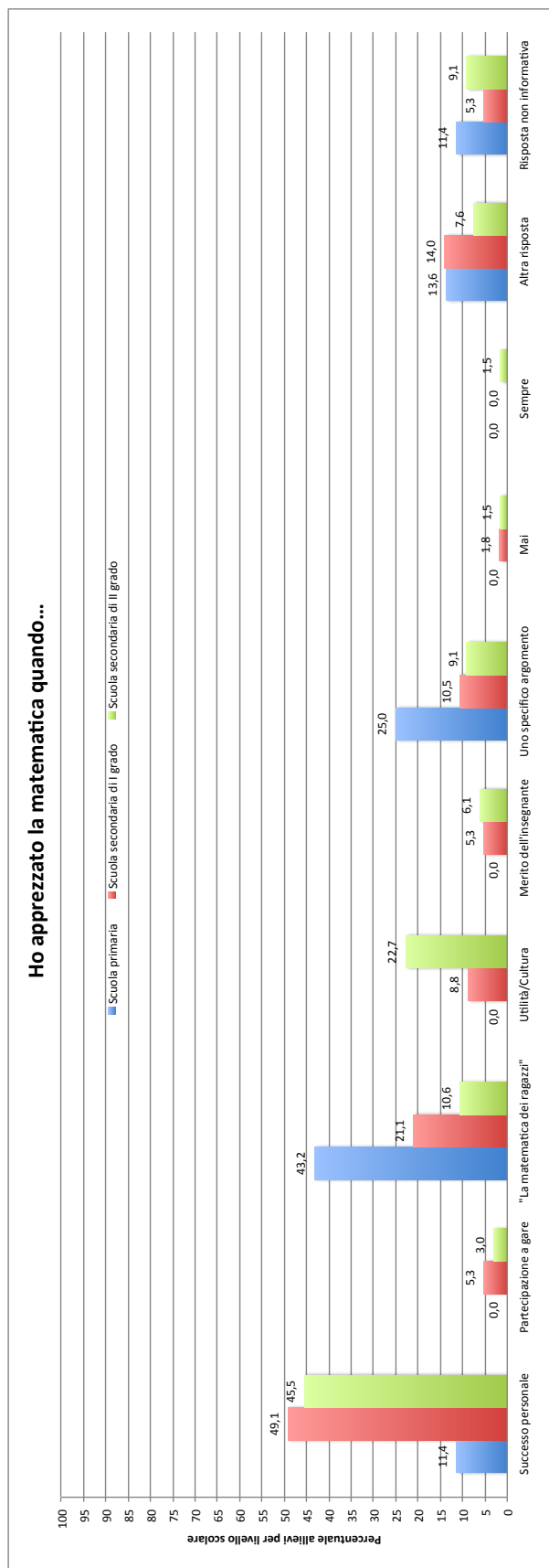


Figura 7.1-7.2. La distribuzione per fasce scolari delle risposte ai quesiti D ed E.

	Scuola primaria <i>Ho apprezzato la matematica quando...</i>		Scuola primaria <i>Non ho sopportato la matematica quando...</i>	
I	<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	43,2%	<i>Uno specifico argomento</i>	38,6%
II	<i>Uno specifico argomento</i>	25,0%	<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	20,5%
III	<i>Altra risposta</i>	13,6%	<i>Insuccesso personale</i> <i>Risposta non informativa</i>	13,6%
IV	<i>Successo personale</i> <i>Risposta non informativa</i>	11,4%	<i>Altra risposta</i>	11,4%
V	<i>Mai</i> <i>Merito dell'insegnante</i> <i>Partecipazione a gare</i> <i>Sempre</i> <i>Utilità/Cultura</i>	0%	<i>Demerito dell'insegnante</i>	4,5%
VI	-----		<i>Mai</i> <i>Partecipazione a gare</i> <i>Sempre</i> <i>Non utilità/Non cultura</i>	0%

Tabella 5. Percentuali delle risposte ai quesiti D ed E in ordine decrescente, per la scuola primaria.

	Scuola secondaria di primo grado <i>Ho apprezzato la matematica quando...</i>		Scuola secondaria di primo grado <i>Non ho sopportato la matematica quando...</i>	
I	<i>Successo personale</i>	49,1%	<i>Insuccesso personale</i>	47,4%
II	<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	21,1%	<i>Altra risposta</i>	26,3%
III	<i>Altra risposta</i>	14,0%	<i>Uno specifico argomento</i>	21,1%
IV	<i>Uno specifico argomento</i>	10,5%	<i>Demerito dell’insegnante</i>	12,3%
V	<i>Utilità/Cultura</i>	8,8%	<i>Risposta non informativa</i>	5,3%
VI	<i>Merito dell’insegnante</i> <i>Partecipazione a gare</i> <i>Risposta non informativa</i>	5,3%	<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	3,5%
VII	<i>Mai</i>	1,8%	<i>Mai</i> <i>Non utilità/Non cultura</i>	1,8%
VIII	<i>Sempre</i>	0%	<i>Partecipazione a gare</i> <i>Sempre</i>	0%

Tabella 6. Percentuali delle risposte ai quesiti D ed E, in ordine decrescente, per la scuola secondaria di primo grado.

	Scuola secondaria di secondo grado <i>Ho apprezzato la matematica quando...</i>		Scuola secondaria di secondo grado <i>Non ho sopportato la matematica quando...</i>	
I	<i>Successo personale</i>	45,5%	<i>Insuccesso personale</i>	40,9%
II	<i>Utilità/Cultura</i>	22,7%	<i>Uno specifico argomento</i>	15,2%
III	<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	10,6%	<i>Risposta non informativa</i>	13,6%
IV	<i>Risposta non informativa</i> <i>Uno specifico argomento</i>	9,1%	<i>Altra risposta</i>	12,1%
V	<i>Altra risposta</i>	7,6%	<i>Demerito dell’insegnante</i>	9,1%
VI	<i>Merito dell’insegnante</i>	6,1%	<i>Non utilità/Non cultura</i>	6,1%
VII	<i>Partecipazione a gare</i>	3,0%	<i>Mai</i>	4,5%
VIII	<i>Mai</i> <i>Sempre</i>	1,5%	<i>Sempre</i>	3,0%
IX	-----		<i>Partecipazione a gare</i>	1,5%
X	-----		<i>“La matematica dei ragazzi”</i>	0%

Tabella 7. Percentuali delle risposte ai quesiti D ed E, in ordine decrescente, per la scuola secondaria di secondo grado.

La partecipazione a “La matematica dei ragazzi” è stata indicata come primo motivo di apprezzamento della matematica dagli allievi della scuola primaria (43,2%); nella scuola secondaria di primo grado risulta al secondo posto (21,1%), in quella di secondo grado si colloca al terzo posto (10,6%). Questa esperienza viene indicata anche come motivo di non apprezzamento da allievi di scuola primaria al secondo posto (20,5%), da quelli di scuola secondaria di primo grado soltanto al sesto (3,5%); non è mai citata in tal senso dagli allievi di scuola secondaria di secondo grado. Con l'aumentare dell'età degli allievi, si osserva perciò che decresce, pur permanendo molto sentito, l'entusiasmo per la partecipazione a “La matematica dei ragazzi”, ma decresce pure il disagio eventualmente provato nelle varie fasi del progetto.

Argomenti specifici di matematica vengono citati in misura maggiore per indicare non apprezzamento, piuttosto che apprezzamento. Risposte di questo tipo si registrano al primo posto tra gli allievi di scuola primaria come motivo di non apprezzamento (38,6%) e al secondo come motivo di apprezzamento (25,0%). Per la scuola secondaria di primo grado, si trovano al terzo posto come motivo di non apprezzamento (21,1%) e al quarto come motivo di apprezzamento (10,5%). Infine, per la scuola secondaria di secondo grado, argomenti specifici risultano al secondo posto come motivo di non apprezzamento (15,2%) e al quarto come motivo di apprezzamento (9,1%).

Esclusivamente nella scuola secondaria emerge la consapevolezza dell'utilità della matematica e del suo inserimento nel contesto socioculturale, che vengono citati come motivo di apprezzamento, al secondo posto nella scuola secondaria di secondo grado (22,7%) e al quinto in quella di primo grado (8,8%). Sempre solo nella scuola secondaria, la mancata constatazione dell'utilità della matematica dà luogo al non apprezzamento della materia, anche se in misura minore (I grado, 1,8%; II grado, 6,1%). In generale, gli insegnanti di matematica avuti nel corso degli studi vengono citati come causa del proprio disamore per la disciplina (scuola primaria, 4,5%; scuola secondaria di I grado, 12,3%; scuola secondaria di II grado, 9,1%), piuttosto che per ascrivere loro il merito del proprio apprezzamento della stessa (scuola primaria, 0%; scuola secondaria di I grado, 5,3%; scuola secondaria di II grado, 6,1%).

La partecipazione a gare di matematica risulta un fattore marginale e viene citata solo da allievi di scuola secondaria: in senso solo positivo da quelli di primo grado (5,3%), sia positivo che negativo da quelli di secondo grado (rispettivamente, 3% e 1,5%).

3.4 RISPOSTE AL QUESITO F

Il quesito F (*Partecipare a "La matematica dei ragazzi" ti ha fatto cambiare idea sulla matematica?*) era a risposta chiusa che veniva data barrando le caselle corrispondenti a: No, Sì.

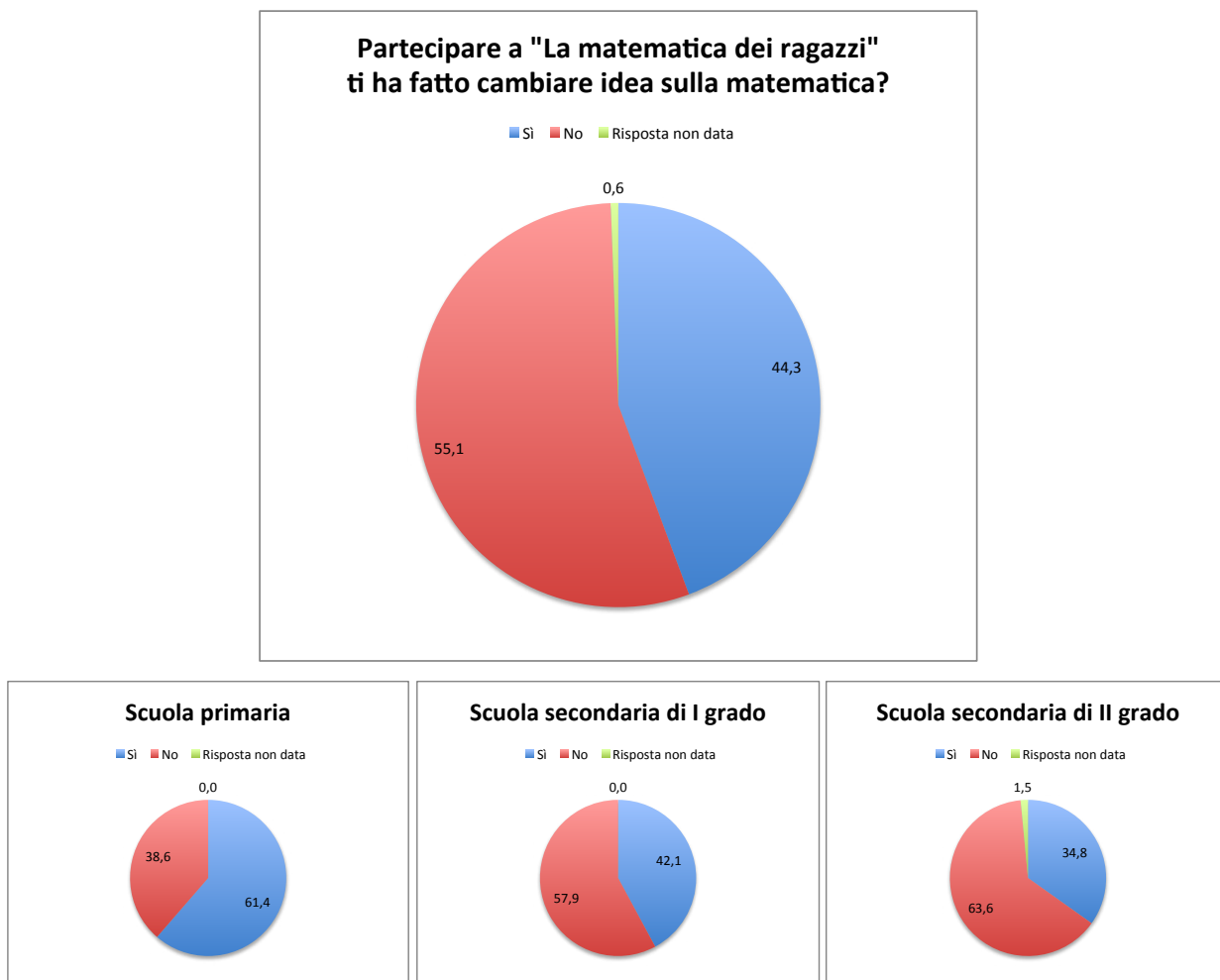


Figura 8.1-8.2. Percentuale, sul totale del campione e per fasce scolari, di allievi che hanno/non hanno cambiato idea sulla matematica.

Solo uno studente (di scuola secondaria di II grado) non ha risposto. Il 55,1% degli allievi ha risposto negativamente e il 44,3% positivamente (cfr. Figura 8.1).

Considerando la suddivisione del campione per fasce scolari (cfr. Figura 8.2), si nota che la risposta No cresce in percentuale dalla scuola primaria (38,6%), alla scuola secondaria di primo grado (57,9%), fino a quella di secondo grado (63,6%).

Ovviamente, per la risposta Sì si ha l'andamento opposto.

Seguiva il sottoquesito G, a risposta aperta (*Spiega la tua risposta - perché non hai cambiato idea, oppure se hai cambiato idea in meglio o in peggio e perché*).

Tra gli allievi che non hanno cambiato idea, il 18,5% ha dato risposte non informative o non ha fornito la spiegazione richiesta (35,3% degli allievi di scuola primaria, 9,1% di quelli della secondaria di I grado e 19,0% di quelli della secondaria di II grado).

La distribuzione delle risposte in merito alle motivazioni del non cambiamento è riportata nella Figura 9.1-9.2. Tali motivazioni sono state raggruppate nelle seguenti classi:

- *La matematica mi piace*: il 40,2% del totale degli allievi che non hanno cambiato idea ha dichiarato che la matematica gli piaceva comunque.
- *La matematica è sempre matematica*: questa risposta è stata data dal 9,8% degli allievi che non hanno cambiato idea (in totale, 9 allievi: di questi, 7 avevano indicato nel quesito A che la matematica di solito a loro piaceva e 2 che a loro non piaceva).
- *Non era matematica*: questa singolare risposta è stata data dal 9,8% degli allievi che non hanno cambiato idea; si trattava di allievi di scuola secondaria di primo grado che avevano partecipato a laboratori di matematica applicata alle scienze, e di allievi di scuola secondaria di secondo grado che avevano partecipato a un laboratorio sulla teoria dei giochi.
- *La matematica non mi piace*: il 7,6% degli allievi che non hanno cambiato idea ha dichiarato che la matematica non gli piaceva comunque.
- *Non mi piacevano gli argomenti*: il 5,4% degli allievi che non hanno cambiato idea ha spiegato che non piacevano gli argomenti del laboratorio al quale aveva partecipato.
- *La matematica resta difficile/noiosa*: il 5,4% degli allievi che non hanno cambiato idea ha spiegato che, benché le attività del progetto “La matematica dei ragazzi” fossero interessanti e divertenti, la matematica rimaneva una materia difficile o noiosa.
- *Non ho imparato niente di nuovo*: solo il 3,3% degli allievi che non hanno cambiato idea adduce come motivazione il fatto di non aver imparato niente di nuovo.

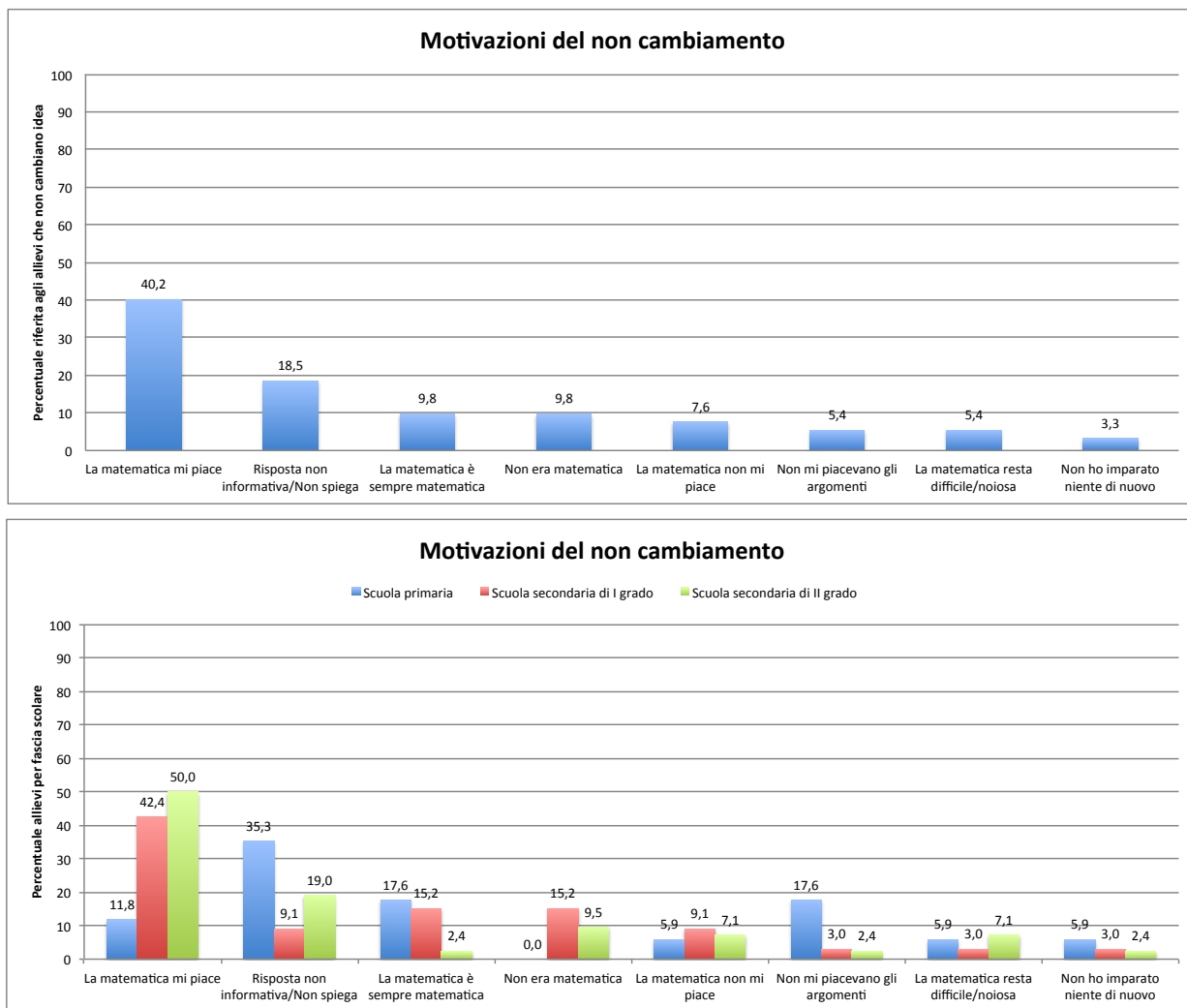


Figura 9.1-9.2. Motivazioni del non cambiamento di idea riguardo alla matematica: percentuali sul gruppo di allievi che non hanno cambiato idea, totale e per fasce scolari.

Dal confronto dei grafici della Figura 9.1-9.2, si osservano delle differenze tra le risposte nelle varie fasce scolari, dovute forse anche alla difficoltà incontrata dagli allievi di scuola primaria nell'affrontare questo quesito dalla formulazione composita. Come si vede nella Figura 10.1-10.2, tra gli allievi che hanno risposto di aver cambiato idea sulla matematica, il 12,2% non ha dato indicazioni sul tipo di cambiamento, positivo o negativo (25,9% degli allievi di scuola primaria, 0% di quelli della secondaria di I grado e 8,7% di quelli della secondaria di II grado). L'indicazione che il cambiamento è avvenuto in senso positivo prevale nettamente sul totale degli allievi che hanno cambiato idea (86,5%), e per fasce scolari: il 70,4% nella scuola primaria, addirittura il 100% nella scuola secondaria di primo grado, e il 91,3% in quella di secondo grado.

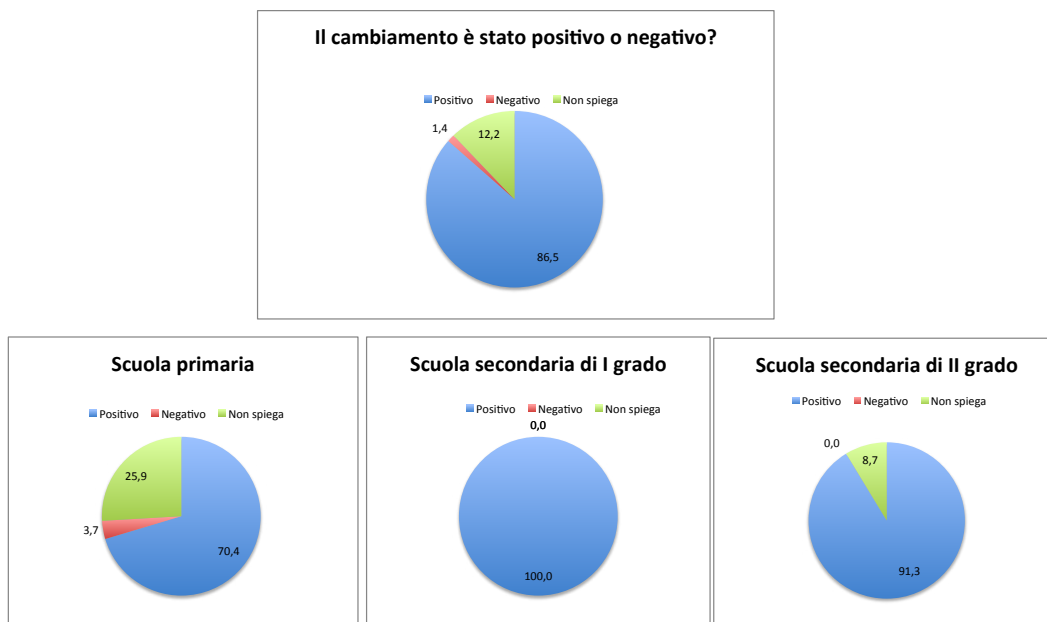


Figura 10.1-10.2. Cambiamento positivo o negativo: percentuali sul numero di allievi che hanno cambiato idea sulla matematica, totale e per fasce scolari.

La distribuzione delle risposte in merito alle motivazioni del cambiamento in positivo è riportata nella Figura 11.1-11.2. Le motivazioni sono state raggruppate nelle seguenti classi:

- *La matematica è divertente*: il 35,9% del totale degli allievi che hanno cambiato idea sulla matematica in senso positivo adduce come motivazione aver scoperto che la matematica può essere un'attività divertente.
- *Ho imparato di più*: il 23,4% degli allievi che hanno cambiato idea in senso positivo spiega che lo ha fatto perché ha imparato cose nuove.
- *Ho fatto l'insegnante*: il 14,1% degli allievi che hanno cambiato idea in senso positivo dà come motivazione l'esperienza di aver fatto "da insegnante".
- *La matematica è utile*: il 12,5% degli allievi che hanno cambiato idea in senso positivo indica l'utilità della matematica come motivazione del cambiamento.
- *Ho lavorato in gruppo*: il 9,4% degli allievi che hanno cambiato idea in senso positivo adduce come motivazione l'esperienza del lavoro in gruppo e con altre persone.
- *Altro*: il 6,3% degli allievi che hanno cambiato idea in senso positivo adduce altre motivazioni (ad esempio, aver visto che la matematica piaceva agli ascoltatori, aver provato il piacere della scoperta).

Confrontando i grafici della Figura 11.1-11.2, si osservano delle differenze tra le risposte nelle diverse fasce scolari del nostro campione: si nota che l'aspetto divertente della matematica risulta una motivazione preponderante tra gli allievi di scuola secondaria di primo grado (54,2%), mentre, tra gli allievi di scuola primaria e secondaria di secondo grado, aver appreso cose nuove è stato un importante fattore di cambiamento (31,6% nella scuola primaria e 28,6% nella scuola secondaria di secondo grado).

Solo un allievo di scuola primaria ha indicato un cambiamento in senso negativo nella sua visione della matematica come segue: "La mat. dei rag. mi ha fatto capire che la matematica è molto difficile".

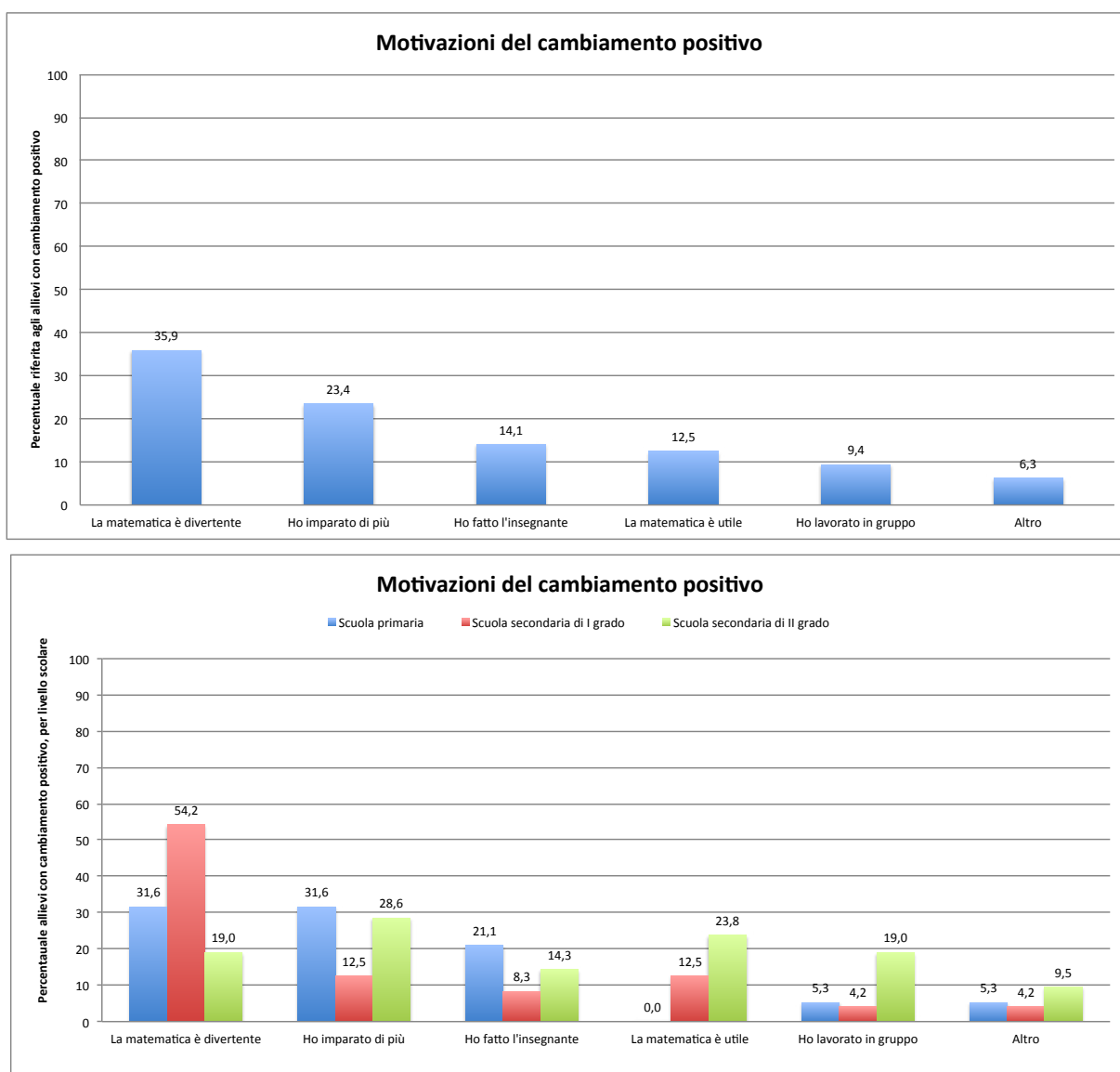


Figura 11.1-11.2. Le motivazioni del cambiamento positivo: percentuali sul numero di allievi che hanno cambiato idea positivamente sulla matematica, totale e per fasce scolari.

4. CONCLUSIONI

La somministrazione del questionario - nello specifico, la scelta del formato aperto per la gran parte dei quesiti - è stata utile per evidenziare la visione che in generale gli studenti del campione considerato hanno della matematica e per verificare cosa di essa apprezzino.

In primo luogo, possiamo osservare che la matematica è fortemente connotata per i suoi aspetti di calcolo (di vario livello, da quello numerico a quello più avanzato), e meno per altri aspetti, come quelli geometrici, di *problem solving* e di ragionamento. Considerando però il rapporto tra le espressioni in favore o contrarie sui vari temi citati spontaneamente dagli allievi, emerge che le attività di risoluzione di problemi risultano in generale più sgradite che gradite (probabilmente per il loro aspetto destabilizzante), mentre quelle legate al ragionamento sono comunque molto apprezzate. Per quel che riguarda l'indicazione di situazioni o contesti in cui si esperisce la matematica e la si apprezza o, al contrario, non la si "sopporta", si è notata una spiccata differenza tra la scuola primaria e la scuola secondaria.

In generale, i bambini della scuola primaria sono risultati più aperti nei confronti della matematica: la apprezzano (o non la apprezzano) per quella che è (o che a loro sembra essere), la "vivono" (come nel caso dell'esperienza della manifestazione "La matematica dei ragazzi", che viene da loro indicata sia come fattore di apprezzamento, sia, in misura molto minore, di non apprezzamento), e i giudizi da loro espressi sono poco legati al successo personale in questa materia.

Al contrario, i giudizi degli allievi della scuola secondaria appaiono molto più influenzati dal fattore della riuscita personale (sia nelle situazioni di verifiche scolastiche, sia in competizione con i compagni). Ciò è risultato evidente per il caso specifico della matematica, ma non si può escludere che un simile atteggiamento regoli, in generale, l'attività scolastica di questa fascia scolare nella sua globalità. A tali allievi piace molto "riuscire", essere capaci di fare un esercizio, risolvere un problema, prendere così un voto "alto" in assoluto, meglio se "più alto" dei compagni.

Premettendo che la gran parte degli allievi cui è stato somministrato il questionario ha dichiarato uno spiccato interesse per la matematica, si può comunque rimarcare che la partecipazione a "La matematica dei ragazzi", come già rilevato nelle pre-

cedenti indagini sulle ricadute del progetto, continua ad avere un ottimo impatto⁷. Essa, infatti, ha concorso a modificare in senso positivo, e ad ampliare, l'idea che molti degli allievi avevano della matematica, pura e applicata, facendone cogliere aspetti ritenuti divertenti ed emergere l'utilità e la bellezza come "mondo" non solo scolastico, ma anche quotidiano e pratico.

In particolare, questa attività ha così contribuito a raggiungere uno dei "traguardi per lo sviluppo delle competenze" in matematica previsto dalle indicazioni nazionali per il curricolo del primo ciclo di istruzione. Ne consegue un fattore di motivazione, che reputiamo forte, per l'apprendimento matematico e per lo studio e l'approfondimento di temi scientifici.

Dall'indagine svolta emerge anche il suggerimento di mantenere bene in evidenza, nello svolgimento di esperienze di didattica delle scienze integrate e della matematica applicata, gli aspetti prettamente matematici, che in alcuni casi gli allievi non colgono appieno.

⁷ Cfr. LEDER, SCHERIANI, ZUCCHERI 2002; ZUCCHERI, LEDER, SCHERIANI 2004; ZUCCHERI, ZUDINI 2007; ZUCCHERI 2009.

BIBLIOGRAFIA

LEDER D., SCHERIANI C., ZUCCHERI L.

2002, *“La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze fra coetanei”*. Una valutazione del lavoro svolto. In ZUCCHERI L., LEDER D., SCHERIANI C. (a cura di), «La matematica dei ragazzi. Scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 1996-1998», Trieste, EUT, pp. 167-179.

FERRARI P. L.

2004, *Matematica e linguaggio. Quadro teorico e idee per la didattica*, Bologna, Pitagora.

MOÈ A.

2011, *Motivati si nasce o si diventa*, Roma-Bari, Laterza.

SBISÀ M.

2007, *Detto non detto: le forme della comunicazione implicita*, Roma-Bari, Laterza.

ZAMMUNER V. L.

1998, *Tecniche dell'intervista e del questionario*, Bologna, Il Mulino.

ZUCCHERI L.

2009, *L'interesse per la matematica tra i ragazzi partecipanti al progetto “La matematica dei ragazzi”*. In ZUCCHERI L., GALLOPIN P., ROCCO M., ZUDINI V. (a cura di), «La matematica dei ragazzi. Scambi di esperienze tra coetanei. Edizione 2008», Trieste, EUT, pp. 130-140.

ZUCCHERI L., LEDER D., SCHERIANI C.

2004, Osservazioni su *“La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze fra coetanei” con riguardo ad aspetti emotivo-relazionali*. In ZUCCHERI L., GALLOPIN P. (a cura di), «La matematica dei ragazzi. Scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2000-2002», Trieste, EUT, pp. 223-232.

ZUCCHERI L., ZUDINI V.

2007, *Perché qualcuno fa qualcosa? Analisi da un punto di vista motivazionale di una sperimentazione in didattica della matematica*. In ZUCCHERI L., GALLOPIN P., ZUDINI V. (a cura di), «La matematica dei ragazzi. Scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2004-2006», Trieste, EUT, pp. 222-234.

ALLEGATO

Io e la matematica

Caro ragazzo/ragazza, ti preghiamo di compilare a mano il seguente questionario, senza scrivere il tuo nome.

Tutti i questionari compilati dalla classe saranno messi in un'unica busta da consegnare chiusa all'insegnante.

Classe

Scuola

Titolo del laboratorio con il quale hai partecipato a "La matematica dei ragazzi 2010"

A. La matematica (aritmetica, geometria, algebra, ecc.) di solito ti piace?
--

 No, per niente

 Più no che sì

 Sì, abbastanza

 Sì, molto

B. Scrivi cosa ti piace di più in matematica (puoi dare da 0 a 3 risposte):
--

1.

2.

3.

C. Scrivi cosa ti piace di meno in matematica (puoi dare da 0 a 3 risposte):

1.

2.

3.

D. Ho apprezzato la matematica quando... (racconta brevemente un'esperienza)

E. Non ho sopportato la matematica quando... (racconta brevemente un'esperienza)

F. Partecipare a "La matematica dei ragazzi" ti ha fatto cambiare idea sulla matematica? No Sì

G. Spiega la tua risposta (perché non hai cambiato idea, oppure se hai cambiato idea in meglio o in peggio e perché)